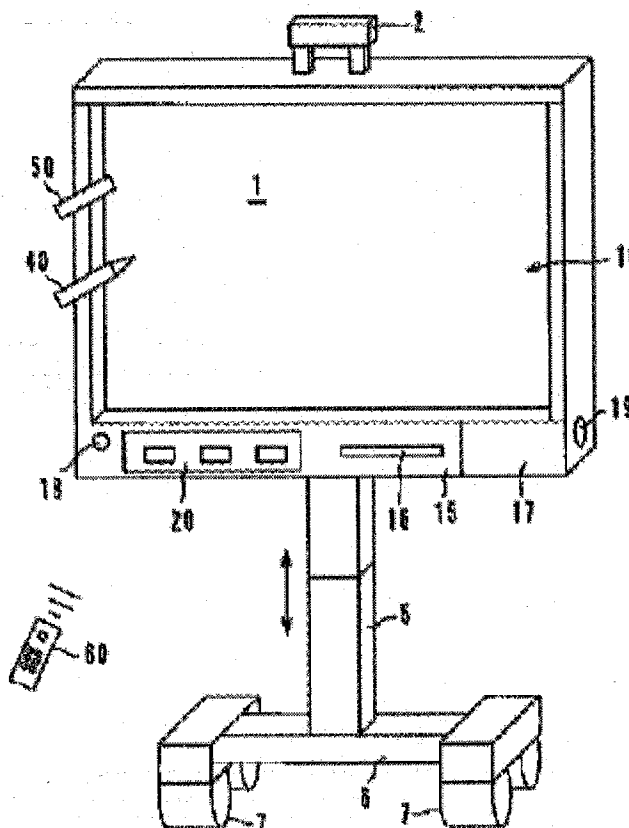


**ELECTRONIC WRITING DEVICE AND ELECTRONIC WHITE BOARD****Publication number:** JP2001142425**Publication date:** 2001-05-25**Inventor:** HASHIMOTO KIYOBUMI; YAMAKAWA EIJI; ASAI KATSUHIKO**Applicant:** MINOLTA CO LTD**Classification:****- international:** G06F3/041; G02F1/133; G06F3/033; G09G3/20;  
G06F3/041; G02F1/13; G06F3/033; G09G3/20; (IPC1-7): G09G3/20; G02F1/133; G06F3/033**- European:****Application number:** JP19990324552 19991115**Priority number(s):** JP19990324552 19991115

Report a data error here

**Abstract of JP2001142425**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic writing device and an electronic white board by which an additional writing from a display screen can be performed at a high speed. **SOLUTION:** The electronic display device is provided with a display panel 10 which is formed by combining a liquid crystal display device which retains the display in the state of stopping the application of voltage between a first substrate on which a scanning electrode is formed and a second substrate on which a signal electrode is formed with a touch panel which detects the position of a writing tool 40 on the screen of the liquid crystal display element, and a controlling means which performs the display of a picture to the liquid crystal display device. The controlling means resets liquid crystal on the scanning electrode corresponding to the detection result of the position by the touch panel in an homeotropic state and, thereafter, sets the same in a focal conic state or a planar state.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**Family list**

**1** family member for: **JP2001142425**

Derived from 1 application

[Back to JP2001142](#)

**1 ELECTRONIC WRITING DEVICE AND ELECTRONIC WHITE BOARD**

**Inventor:** HASHIMOTO KIYOBUMI; YAMAKAWA EIJI; **Applicant:** MINOLTA CO LTD

(+1)

**EC:**

**IPC:** G06F3/041; G02F1/133; G06F3/033 (+8)

**Publication info:** JP2001142425 A - 2001-05-25

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-142425  
(P2001-142425A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 9 G 3/20	6 8 0	C 0 9 G 3/20	Y
			6 8 0 H
			6 8 0 W
G 0 2 F 1/133	5 3 0	C 0 2 F 1/133	5 3 0
G 0 6 F 3/033	3 5 0	C 0 6 F 3/033	3 5 0 B
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-324552

(22) 出願日 平成11年11月15日 (1999. 11. 15)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 橋本 清文

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 山川 英二

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100091432

弁理士 森下 武一

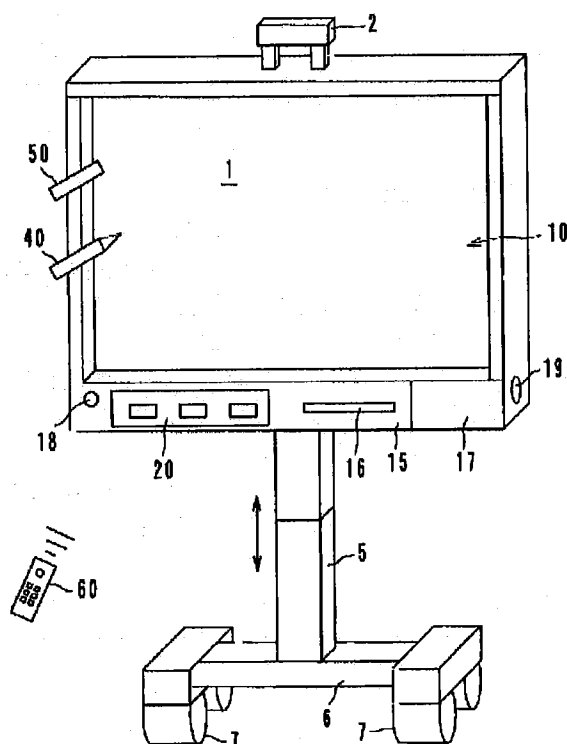
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子筆記装置及び電子ホワイトボード

(57) 【要約】

【課題】 表示画面上からの追加書込みを高速で行える電子筆記装置及び電子ホワイトボードを得る。

【解決手段】 走査電極が形成された第1基板と信号電極が形成された第2基板との間に電圧の印加を停止した状態で表示を維持する液晶表示素子と、この液晶表示素子の画面上における筆記具40の位置検出を行うタッチパネルとを組み合わせた表示パネル10と、液晶表示素子への画像の表示を行う制御手段とを備えた電子表示装置。制御手段は、タッチパネルによる位置検出結果に対応する走査電極上の液晶を、ホメオトロピック状態にリセットした後フォーカルコニック状態又はプレーナ状態にセットする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極が形成された第1基板と信号電極が形成された第2基板との間に電圧の印加を停止した状態で表示を維持する液晶層を挟持してなる液晶表示素子と、

前記液晶表示素子の表示画面上における筆記部材の位置検出を行う位置検出手段と、

前記液晶表示素子への画像の表示を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、位置検出手段による検出結果に対応する走査電極上の液晶層を、所定の状態にリセットした後所望の表示状態にセットするように駆動すること、を特徴とする電子筆記装置。

【請求項2】 前記位置検出手段は前記液晶表示素子上に設けられたタッチパネルであることを特徴とする請求項1記載の電子筆記装置。

【請求項3】 走査電極が形成された第1基板と信号電極が形成された第2基板との間に電圧の印加を停止した状態で表示状態を維持する液晶層を挟持してなる液晶表示素子と、

前記液晶表示素子の表示画面上におけるポインティング位置を指示するポインティング手段と、

前記ポインティング手段で指示されたポインティング位置の検出を行う位置検出手段と、

前記液晶表示素子への画像の表示を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、位置検出手段による検出結果に対応する走査電極上の液晶層を所望の表示状態にセットすると共に、それまでのポインティング表示を消去すること、を特徴とする電子筆記装置。

【請求項4】 前記液晶層はコレステリック相を示す液晶からなることを特徴とする請求項1又は請求項3記載の電子筆記装置。

【請求項5】 前記液晶層はそれぞれ色の3原色を表示する3層に積層され、フルカラー表示を行うことを特徴とする請求項4記載の電子筆記装置。

【請求項6】 さらに、外部機器からの表示情報を受信する受信手段を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項3記載の電子筆記装置。

【請求項7】 さらに、前記筆記部材による表示を消去する復帰手段を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電子筆記装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記液晶表示素子に表示されている画像に対応する画像データに基いて再度書込みを行う制御を実行可能であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電子筆記装置。

【請求項9】 請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7又は請求項8記載の電子筆記装置を備えたことを特徴とする電子ホワイトボード。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子筆記装置及び電子ホワイトボード、詳しくは、画像情報を表示する液晶表示素子からなる画面上に任意に書込みを加えたり、消去することのできる電子筆記装置及び電子ホワイトボードに関する。

【0002】

【従来の技術と課題】従来、メモリ性を有する液晶、例えば、強誘電性高分子液晶を用いた電子ホワイトボードに関しては、特開平5-264952号公報、特開平10-222303号公報に記載のものが知られている。しかしながら、表示画面上からの追加書込みを高速で正確に表示したり、フルカラーで表示を行ったり、表示画像の任意の位置にポインティング表示を高速で行う等の点は何ら考慮されておらず、これらの要求までも満足するものではなかった。

【0003】そこで、本発明の目的は、表示画面上からの追加書込みを高速で正確に行える電子筆記装置及び電子ホワイトボードを提供することにある。

【0004】本発明の他の目的は、操作性のよい電子筆記装置及び電子ホワイトボードを提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、表現力の高い表示を行える電子筆記装置及び電子ホワイトボードを提供することにある。

【0005】本発明のその他の目的は、表示画面の任意の位置にポインティング表示を高速で行うことのできる電子筆記装置を提供することにある。

【0006】

【発明の構成、作用及び効果】以上の目的を達成するため、本発明に係る第1の電子筆記装置は、走査電極が形成された第1基板と信号電極が形成された第2基板との間に電圧の印加を停止した状態で表示を維持する液晶層を挟持してなる液晶表示素子と、該液晶表示素子の表示画面上における筆記部材の位置検出を行う位置検出手段と、前記液晶表示素子への画像の表示を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、位置検出手段による検出結果に対応する走査電極上の液晶層を、所定の状態にリセットした後所望の表示状態にセットするように駆動する。

【0007】以上の構成からなる第1の電子筆記装置においては、液晶のメモリ性を利用することで電力の供給を停止した状態でも表示を維持できて省エネルギー化を図ることができることは勿論、筆記部材によって書込みの対象とされた走査電極上の液晶層のみをリセットしてから表示状態にセットする（書き込む）ため、高速で正確な書込み表示を行うことができる。

【0008】また、本発明に係る第2の電子筆記装置は、前記液晶表示素子と、該液晶表示素子の表示画面上におけるポインティング位置を指示するポインティング

手段と、該ポインティング手段で指示されたポインティング位置の検出を行う位置検出手段と、前記液晶表示素子への画像の表示を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、位置検出手段による検出結果に対応する走査電極上の液晶層を所望の表示状態にセットすると共に、それまでのポインティング表示を消去する。

【0009】以上の構成からなる第2の電子筆記装置においては、省エネルギー化は勿論のこと、ポインティング手段によってポインティングを表示する位置に指定された走査電極上の液晶層のみをポインティングの表示状態にセットするため、高速でのポインティング表示が可能であると共に、それまでのポインティング表示を消去するため、ポインティング表示を重ねることなくスムーズに移動させることができる。

【0010】さらに、第1及び第2の電子筆記装置において、液晶層はコレステリック相を示す液晶を用いることができる。コレステリック相を示す液晶は良好なメモリ性を有すると共に、広い面積の画面を安価に製作することができる。また、それぞれ色の3原色を表示する3層の液晶層を積層することでフルカラーの画像を表示することができ、表現力の高い表示を行うことができる。コレステリック相を示す液晶は一般的には書込み速度が遅いが、本発明では指定された走査電極上の液晶層のみを書き換えるため、迅速なリアルタイムでの書込みが可能である。また、指定された走査電極上の液晶層を一旦リセットしてから表示を行うと、表示品位が高くなる。

【0011】さらに、前記第1及び第2の電子筆記装置は、外部機器からの表示情報を受信する受信手段や、筆記部材による表示を消去する消去手段を備えていてもよい。外部機器から表示情報を送信することで種々の画像を表示させることができ、これらの画像と組み合わせた多彩な表現も可能である。消去手段を備えれば、筆記部材による誤記など不要な筆記を消去でき、操作性が向上する。

【0012】さらに、前記第1及び第2の電子筆記装置において、前記制御手段は、液晶表示素子に表示されている画像に対応する画像データに基いて再度書込みを行う制御を実行可能としてもよい。このようにすることで、筆記部材での書込み時などにおけるクロストークの影響による表示の劣化や、表示素子への外部的な接触による画像の乱れを解消することができる。

【0013】本発明に係る第1及び第2の電子筆記装置は、例えば、広告板や掲示板として使用されたり、電子ホワイトボードとして使用される。広告板や掲示板としては必要な情報を含む画像をエネルギーを消費することなく常時表示し、電子ホワイトボードとして使用する場合には、所定の画像を表示しつつ筆記部材で所望の表示を任意に追加でき、あるいはポインティング手段で観者の注意を引きつつプレゼンテーションを行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電子筆記装置及び電子ホワイトボードの実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0015】(第1実施形態、図1～図25参照) 第1実施形態では、本発明を書込み可能な電子表示装置として構成したもので、通常は掲示板として使用し、電子ホワイトボードとしても使用できるようにしたものである。

【0016】なお、以下の説明では電子ホワイトボードとして説明するが、勿論、本発明は白色の背景を持つものだけに限定されるものではない。黒などの暗色を背景色とすれば電子黒板となり、背景にマス目などのパターンがあるものを採用することも可能であり、背景は適宜選択可能である。

【0017】(外観構成) この電子表示装置1は、大型の液晶表示パネル10によって構成され、筆記具40、イレーサ50、リモートコントローラ60により、表示パネル10への筆記、筆記の消去、及び各種の画面制御を行うことができる。表示パネル10は、室温でコレステリック相を示す液晶、例えば、カイラルネマティック液晶を含む液晶表示素子100の表面にタッチパネル140を設けたものであり(以下に詳述する)、操作パネル20、内蔵されたプリンタ15、接続端子19等が付設されている。

【0018】プリンタ15は、電子写真方式やインクジェット方式などの周知の記録方式によるもので、表示パネル10に表示されている画像が用紙にプリントアウトされ、出口16から排出される。開閉扉17はこの装置1の電源となる電池や用紙を交換するためのものである。

【0019】表示パネル10の下部に取り付けた支柱5には車輪7を備えた台車6が設けられ、車輪7によって装置1自体を移動可能となっている。支柱5は設置場所等に合わせて長さを調整でき、取り外しも可能である。表示パネル10の上部に設けたハンドル2は装置1を持ち運びする際に使用する。

【0020】図2は、支柱5を外して支持台8を取り付け、テーブル200上に載せた状態を示し、ここでは会議において電子ホワイトボードとして使用する場合は示している。接続端子19には外部機器250(たとえば、ノート型パソコン)が接続されており、外部機器250から転送される情報を表示パネル10上に表示する。接続端子19にはパソコン以外にデジタルカメラ等の外部機器を接続可能であることは勿論である。

【0021】図1及び図2に示す使用形態以外にも、支柱を取り外した状態で壁に立てかける、吊り下げる、貼りつけるなどの状態で使用しても構わない。使用形態に合わせて外部機器から無線通信でデータを送るようにしてもよい。掲示板や広告板として使用する場合には前

したいずれの使用形態をも採用することができる。

【0022】図3は操作パネル20の詳細を示す。この操作パネル20には、以下の各種キーが設置されている。

【0023】21：画面の消去（リセット）を行う消去キー

22：表示を消去又は切り換える前の画面に戻す復帰キー

23：現在表示されている画像を再度書き込むための再書き込みキー

24：現在表示されている画像を外部機器に送信（保存）するための保存キー

25：外部機器から表示データを取り込むための取込みキー

26：筆記内容の履歴を前へ遡って表示するための前キー

27：筆記内容の履歴を後ろへ遡って表示するための後キー

28：現在表示されている頁の前頁の画像を表示するための前頁キー

29：現在表示されている頁の後頁の画像を表示するための後頁キー

30：筆記内容を背景画像と共に頁データとしてメモリに登録するための頁登録キー

31：頁データをメモリから削除するための頁削除キー

32：表示モードを掲示板／白板に切り換えるための切換えキー

33：表示画面を複写するための複写キー

【0024】図4に筆記具40の詳細を示す。この筆記具40は、把持部41と先端接触部42とからなり、表示パネル10上に設けたタッチパネル140（以下に説明する）を接触部42で押圧して所望の文字、マーク等を画像に加えるためのものである。

【0025】筆記開始指示ボタン43はこれを押した状態で接触部42をタッチパネル140に接触させることで筆記が行われる。線幅変更キー44a、44bはいずれかを押すことで筆記線幅を太くあるいは細く変更する。色変更ダイヤル45は、筆記色を変更するためのもので、図示されていないがダイヤル45には矢印が付され、ダイヤル45の周囲に表示色が示され、所望の表示色に矢印を合わせることで該当色で筆記することができる。透明の色指定を行うことで、筆記画像の消去機能を持たせてもよい。なお、色指定は表示パネル10上に色選択用パレットを表示して所望の色を選択するパレット選択方式を採用してもよい。

【0026】また、領域指定ボタンを設け、対角線上の2箇所を指定することで、任意の4角形の領域を指定できるようにしてもよい。

【0027】図5にイレーサ50の詳細を示す。このイレーサ50は、把持部51と接触部52とからなり、表

示パネル10上に筆記された画像を消去するためのものである。消去開始指示ボタン53はこれを押した状態でタッチパネル140を接触部52で押圧すると、押圧位置の筆記画像が消去される。背景画像をも消去する機能を付加してもよい。この場合は、背景消去／非消去を切り換えるボタンを設ければよい。

【0028】色変更ダイヤル54は既に筆記された画像の着色を任意に変更するためのもので、このダイヤル54を操作して接触部52でタッチパネル140を押圧すると、押圧部分の画像が特定の着色状態に変更される。なお、イレーサ50を用いる代わりに、前述したように筆記部材等で領域指定を可能とし、指定領域内の筆記画像又は／及び背景画像を消去するようにしても構わない。

【0029】図6にリモートコントローラ60の詳細を示す。このコントローラ60は前記操作パネル20上の各種キーに対応したキー（これらは図3に示した対応する符号と同じ機能を備えている）を有している。ここでのキー操作による指令は送信部61から赤外線信号が発せられ、電子表示装置1の赤外線検出器18（図1参照）によって受信される。また、コントローラ60にはレーザ照射部62が設置され、スイッチ63をオンしている間レーザが照射される。このレーザは表示パネル10の表示画像に対するポインタとして機能する。

【0030】（液晶表示素子及びタッチパネル）次に、液晶表示パネル10に使用されているコレステリック相を示す液晶を含む液晶表示素子及びタッチパネルについて説明する。

【0031】図7に反射型液晶表示素子の一例を示す。この液晶表示素子100は曲がり防止のための硬質材料からなる支持板130上に設けた光吸収層121の上に、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層111Rを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示層111Gを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層111Bを積層したものである。

【0032】このような、コレステリック相の選択反射を利用した反射型液晶表示素子は、外光を反射して表示を行うので、バックライトが不要で消費電力が小さく、自然で目に優しい表示を行うことができる。

【0033】タッチパネル140は液晶表示素子100の表面に硬質樹脂材料からなる保護層148を介して設置され、保護層148は液晶表示素子100に部分的な圧力が作用するのを防止するために設置されている。このタッチパネル140の構成は従来知られているものであり、透明基板141、142の対向面に帯状の透明電極143、144に設け、マトリクス状のセンサを構成したものである。基板141、142間は粒子状のスペーサ146と周囲のシール材147によって所定の間隙

に維持され、空気層145が封入されている。帯状の透明電極143、144が交差する部分がセンシング部であり、このセンシング部は以下に説明する各表示層111R、111G、111Bの各画素に対応している。

【0034】各表示層111R、111G、111Bは、それぞれ透明電極113、114を形成した透明基板112間に樹脂製柱状構造物115、液晶116及びスペーサ117を挟持したものである。透明電極113、114上には必要に応じて絶縁膜118、配向制御膜119が設けられる。また、基板112の外周部(表示領域外)には液晶116を封止するためのシール材120が設けられる。

【0035】透明電極113、114はそれぞれ駆動IC131、132(図10参照)に接続されており、透明電極113、114の間にそれぞれ所定のパルス電圧が印加される。この印加電圧にตอบสนองして、液晶116が可視光を透過する透明状態と特定波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態との間で表示が切り換えられる。

【0036】各表示層111R、111G、111Bに設けられている透明電極113、114は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極となり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極に順次通電が行われる。即ち、各液晶116に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。これをマトリクス駆動と称する。このようなマトリクス駆動を各表示層ごとに順次、もしくは同時に行うことにより液晶表示素子100にフルカラー画像の表示を行う。

【0037】詳しくは、2枚の基板間にコレステリック相を示す液晶を挟持した液晶表示素子では、液晶の状態をプレーナ状態とフォーカルコニック状態に切り換えて表示を行う。液晶がプレーナ状態の場合、コレステリック液晶の螺旋ピッチをP、液晶の平均屈折率をnとすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が選択的に反射される。また、フォーカルコニック状態では、コレステリック液晶の選択反射波長が赤外光域にある場合には散乱し、それよりも短い場合には可視光を透過する。そのため、選択反射波長を可視光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態で選択反射色の表示、フォーカルコニック状態で黒の表示が可能になる。また、選択反射波長を赤外光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態では赤外光域の波長の光を反射するが可視光域の波長の光は透過するので黒の表示、フォーカルコニック状態で散乱による白の表示が可能になる。

【0038】各表示層111R、111G、111Bを積層した液晶表示素子100は、青色表示層111B及び緑色表示層111Gを液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層111Rを液晶がプ

レーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層111Bを液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層111G及び赤色表示層111Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の表示が可能である。さらに、各表示層111R、111G、111Bの状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能となり、フルカラー表示素子として利用できる。

【0039】透明基板112としては、無色透明のガラス板や透明樹脂フィルムを使用することができる。

【0040】透明電極113、114としてはITO(Indium Tin Oxide)等の透明電極が使用可能であり、アルミニウム、シリコン等の金属電極、あるいはアモルファスシリコン、BSO(Bismuth Silicon Oxide)等の光導電性膜を使用することもできる。また、最下層の透明電極114については光吸収体としての役割も含めて黒色の電極を使用することができる。

【0041】絶縁膜118はガスバリア層としても機能するように酸化シリコンなどの無機膜あるいはポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの有機膜が用いられ、基板112間のショートを防いだり、液晶の信頼性を向上させる。また、配向制御膜119としてはポリイミドが代表的なものである。

【0042】液晶116としては、室温でコレステリック相を示すものが好ましく、特に、ネマティック液晶にカイラルドーパントを添加することによって得られるカイラルネマティック液晶が好適である。

【0043】カイラルドーパントは、ネマティック液晶に添加された場合にネマティック液晶の分子を振る作用を有する添加剤である。カイラルドーパントをネマティック液晶に添加することにより、所定の振れ間隔を有する液晶分子の螺旋構造が生じ、これによりコレステリック相を示す。

【0044】カイラルネマティック液晶は、カイラルドーパントの添加量を変えることにより、螺旋構造のピッチを変化させることができ、これにより液晶の選択反射波長を制御することができるという利点がある。なお、一般的には、液晶分子の螺旋構造のピッチを表す用語として、液晶分子の螺旋構造に沿って液晶分子が360度回転したときの分子間の距離で定義される「ヘリカルピッチ」を用いる。

【0045】柱状構造物115に使用する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂を用いることができる。これには、加熱により軟化し冷却により固化する材料で、使用する液晶材料と化学反応を起こさないことと適度な弾性を有することが望まれる。

【0046】柱状構造物115は前記物質を公知の印刷方法を用い、図8に示すように、ドット柱状を形成するようにパターンを用いて印刷する。液晶表示素子100の大きさや、画素解像度により、断面形状の大きさや、配列ピッチ、形状(円柱、太鼓状、多角形等)は適宜選択される。また、電極113間に優先的に柱状構造物115を配置すると開口率が向上するのでより好ましい。

【0047】スペーサ117としては、加熱や加圧によって変形しない硬質材料からなる粒子が好ましい。例えば、ガラスファイバを微細化したもの、ボール状の珪酸ガラス、アルミナ粉末等の無機材料、あるいはジビニルベンゼン系架橋重合体やポリスチレン系架橋重合体等の有機系合成球状粒が使用可能である。

【0048】このように、2枚の基板112間のギャップを所定の大きさに保つ硬質のスペーサ117と、表示領域内に所定の配置規則に基づいて配置されて一対の基板112を接着支持する熱可塑性高分子材料を主成分とする樹脂構造物115とを設けることにより、基板112の全域にわたって両基板112を強固に支持すると共に、配列ムラがなく、しかも、低温環境下において気泡の発生を抑えることができる。なお、スペーサ117は必ずしも必要なものではない。

【0049】ここで、液晶表示素子100の製造例について簡単に説明する。まず、2枚の透明基板上にそれぞれ複数の帯状の透明電極を形成する。透明電極は、基板上にITO膜をスパッタリング法等で形成した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行って形成する。

【0050】次に、透明な絶縁膜や配向制御膜を各基板の透明電極形成面に形成する。絶縁膜及び配向制御膜は、それぞれ、酸化シリコン等の無機材料やポリイミド樹脂などの有機材料を用いて、スパッタリング法、スピンコート法、あるいはロールコート法等公知の方法によって形成することができる。なお、配向制御膜には通常ラビング処理は施さない。配向制御膜の働きはまだ明確でないが、配向制御膜の存在により、液晶分子に対してある程度のアンカリング効果を持たせることができるものと考えられ、液晶表示素子の特性が経時的に変化するのを防止することができる。また、これらの薄膜に色素を添加するなどしてカラーフィルタとしての機能を持たせ、色純度やコントラストを高めるようにしてもよい。

【0051】こうして透明電極、絶縁膜、及び配向制御膜が設けられた一方の基板の電極形成面に柱状構造物を形成する。柱状構造物は、樹脂を溶剤に溶解したペースト状の樹脂材料を、スクリーン版やメタルマスク等を介してスキージで押し出して平板上に載置した基板に印刷を行う印刷法、ディスペンサ法やインクジェット法などの、樹脂材料をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法、あるいは、樹脂材料を平板あるいはローラ上に

供給した後、これを基板表面に転写する転写法などにより形成することができる。柱状構造物の形成時の高さは、所望の液晶表示層の厚みより大きくすることが望ましい。

【0052】他方の基板の電極形成面には、紫外線硬化樹脂や熱硬化性樹脂等を用いてシール材を設ける。シール材は、基板の外縁部で連続する環状に配置する。シール材の配置は、前述した柱状構造物と同様に、ディスペンサ法やインクジェット法など樹脂をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法や、スクリーン版、メタルマスク等を用いた印刷法、樹脂を平板あるいはローラ上に形成した後、透明基板上に転写する転写法などによって行えばよい。さらに、少なくとも一方の基板の表面に、従来公知の方法によりスペーサを散布する。

【0053】そして、これら一対の基板を電極形成面が対向するように重ね合わせ、この基板対の両側から加圧しながら加熱する。加圧及び加熱は、例えば、図9に示すように、平板150上に柱状構造物115が形成された基板112aを載せ、対向基板112bを重ねて、端部から加熱・加圧ローラ151により加熱・加圧しながら、ローラ151と平板150との間を通過させることにより行うことができる。このような方法を用いると、フィルム基板などの可撓性を有するフレキシブル基板を用いても精度よくセルを作製することができる。熱可塑性高分子材料で柱状構造物を形成しておくと、柱状構造物を加熱により軟化させ冷却により固化させて、柱状構造物で両基板を接着させることができる。また、シール材として熱硬化性樹脂材料を用いた場合は、この基板の重ね合わせの際の加熱によりシール材を硬化させるとよい。

【0054】この重ね合わせ工程において、液晶材料を一方の基板上に滴下し、基板の重ね合わせと同時に液晶材料を液晶素子に注入する。この場合、予めスペーサを液晶材料に含ませておき、これを少なくとも一方の基板の帯状電極形成面に滴下すればよい。

【0055】液晶材料を基板の端部に滴下し、ローラで基板を重ね合わせながら液晶材料を他端へと押し広げることにより、基板全域に液晶材料を充填することができる。こうすることにより、基板を重ね合わせる際に生じた気泡を液晶材料に巻き込むのを低減することができる。

【0056】その後、少なくとも柱状構造物を構成する樹脂材料の軟化温度以下に基板温度が低下するまで基板を加圧し続けてから加圧を停止し、さらに、シール材として光硬化性樹脂材料を用いた場合は、その後に光照射を行ってシール材を硬化させる。

【0057】同様の手順で、液晶材料を選択反射波長が異なるものに変更し、青色表示用、緑色表示用、および赤色表示用のセルを作製する。こうして作製したセルを3層に積層し、これらを接着剤で貼りつけ、さらに最下



層に光吸収層を設けてフルカラーの液晶表示素子とする。

【0058】液晶表示素子100の画素構成は、図10に示すように、それぞれ複数本の走査電極R1, R2~Rmと信号電極C1, C2~Cn (n, mは自然数)とのマトリクスで表される。走査電極R1, R2~Rmは走査駆動IC131の出力端子に接続され、信号電極C1, C2~Cnは信号駆動IC132の出力端子に接続されている。

【0059】走査駆動IC131は、走査電極R1, R2~Rmのうち所定のものに選択信号を出力して選択状態とする一方、その他の電極には非選択信号を出力し非選択状態とする。走査駆動IC131は、所定の時間間隔で電極を切り換えながら順次各走査電極R1, R2~Rmに選択信号を印加してゆく。一方、信号駆動IC132は、選択状態にある走査電極R1, R2~Rm上の各画素を書き換えるべく、画像データに応じた信号を各信号電極C1, C2~Cnに同時に出力する。例えば、走査電極Raが選択されると(aは $a \leq m$ を満たす自然数)、この走査電極Raと各信号電極C1, C2~Cnとの交差部分の画素Lra-C1~Lra-Cnが同時に書き換えられる。これにより、各画素における走査電極と信号電極との電圧差が画素の書き換え電圧となり、各画素がこの書き換え電圧に応じて書き換えられる。

【0060】なお、本第1実施形態で使用されている液晶表示素子100は、例えば、A0、A1、A2サイズ程度の大型画面に構成されている。従って、走査電極及び信号電極に関しては、電源から遠くなるほど電圧降下が発生するおそれがある。このような電圧降下を防止するためには、走査電極及び信号電極の導電率を電源から遠くなるほど高くなるように設定し、電圧勾配を解消すればよい。

【0061】液晶表示素子100の駆動部136は、LCDコントローラ139及び駆動IC131, 132にて構成され、画像メモリ138に記憶された画像データに基づいてLCDコントローラ139が駆動IC131, 132を制御し、液晶表示素子100の各走査電極及び信号電極間に順次電圧を印加し、液晶表示素子100に画像を書き込む。

【0062】ここで、コレステリック相を示す液晶の振れを解くための第1の閾値電圧をVth1とすると、電圧Vth1を十分な時間印加した後に電圧を第1の閾値電圧Vth1よりも小さい第2の閾値電圧Vth2以下に下げるとプレーナ状態になる。また、Vth2以上でVth1以下の電圧を十分な時間印加するとフォーカルコニック状態になる。この二つの状態は電圧印加を停止した後でも安定に維持される。また、Vth1~Vth2間の電圧を印加することにより、中間調の表示、即ち、階調表示が可能である。

【0063】なお、部分的に書き換えを行う場合は、書

き換えたい部分を含むように特定の走査ラインのみを順次選択するようにすればよい。これにより、必要な部分のみを短時間で書き換えることができる。

【0064】各画素の書き換えは前述した方法で行うことができるが、既に画像が表示されている場合、この画像による影響をなくすために、書き換え前に各画素を全て同じ表示状態にリセットすることが好ましい。リセットは全画素を一括して行ってもよいし、走査電極ごとに行ってもよい。例えば、各画素をフォーカルコニック状態にリセットする場合は、十分な透明状態が得られるようにするために、比較的長い時間が必要であることが判明している。従って、書き換えに先だって全画素を一括してフォーカルコニック状態にリセットすると、各走査電極ごとにリセットを行う場合に比較して、書き換えの時間を短くすることができて好ましい。

【0065】部分的に書き換えを行う場合は、各走査ラインごとにリセットを行うか、書き換えたい部分を含む特定の走査ライン間のみを一括してリセットすればよい。

【0066】本実施形態では、筆記部材によって書込みを行う際に筆記部材位置に対応する走査電極ごとにリセットを行ってから所望の表示状態にセットすることにより、元の表示に影響されない正確な表示を行うようにしている。

【0067】なお、前記液晶表示素子100においては、樹脂製柱状構造物が液晶表示層内に含まれる素子構成について説明した。このような構成は、フィルム基板を用いて軽くしかも表示特性の優れた液晶表示素子を作製することができると共に、大型化が容易で、駆動電圧が比較的小さい、衝撃に強いといった種々の優れた特徴を有しており特に有用なものである。

【0068】しかし、メモリ性液晶自体は必ずしもこの構成に限定されるわけではなく、従来公知の高分子の3次元網目構造のなかに液晶が分散された、あるいは、液晶中に高分子の3次元網目構造が形成された、いわゆる高分子分散型の液晶複合膜として液晶表示層を構成することも可能である。また、メモリ性を有する液晶として、コレステリック相を示す双安定性液晶を例にとりて説明したが、これに限らず、他のメモリ性液晶を用いることもできる。

【0069】図11は前記駆動回路を含む電子表示装置1の制御部を示す。中央処理装置135はROM161、RAM162を備え、赤外線検出器18や操作パネル20からの信号が入力され、プリンタ15に対して制御信号を出力する。また、メモ리카ード163と情報を交換する。メモ리카ード163はこの電子表示装置1を掲示板として使用する場合に表示すべき画像データを記憶させたものである。

【0070】画像処理装置137は各種メモリ138, 165, 166, 167を備え、かつ、インターフェー

ス168を介して外部機器250と情報を交換する。メモリ165は頁登録された画像データを記憶するためのものである。画像メモリ138はVRAMに相当し、表示画像データを記憶している。筆記用メモリ166は前記筆記具40で筆記されたデータ(位置、形状、履歴)を記憶するためのものである。背景用メモリ167は背景データ(外部機器250から送信される画像データ)を記憶するためのものである。なお、メモリカードや光ディスクなどの記憶媒体に画像データを収録しておき、これを読み込んで表示するようにしてもよい。

【0071】図12に本電子表示装置1を掲示板として使用する例と電子ホワイトボードとして使用する例を示す。図12(A)は掲示板としての使用例であり、表示パネル10上には“掲示板”の文字、“お知らせ”及び“募集”の各情報が表示されている状態を示す。図12(B)は電子ホワイトボードとしての使用例であり、表示パネル10上の右側には背景として枠線Bと枠線B内に文字情報Cが表示されている。また、筆記具40で記入されたアンダーライン付きの“議題”の文字、星印D、丸い囲みE、矢印線Fが表示されている。

【0072】以上の構成からなる電子表示装置1は、通常は掲示板として使用し、モード切換えキー32を操作して電子ホワイトボードとして使用される。表示パネル10はメモリ性を有する液晶表示素子100を用いているため、画像を表示する際には駆動電圧を印加することが必要となるが、表示を維持するには電圧印加の必要がなく、省エネルギー化を図ることができ、電源コードのない電池やバッテリー駆動を採用することができる。従って、ポータブルな表示装置になり、特に画面サイズがA2程度のものでは容易に持ち運びができ、図2に示したような使用形態を採用しやすい。

【0073】但し、コレステリック相を示す液晶は駆動の応答速度が比較的遅いため、筆記具40で追記する際にいちいち全画面を書き直すと、追記入力に迅速に追従することができない。そこで、本第1実施形態においては、筆記具40でタッチパネル140に位置が入力されると、入力に対応する走査電極上の液晶のみをホメオトロピック状態にリセットし、その後、該走査電極上の各画素をフォーカルコニック状態あるいはプレーナ状態にセットする。これにて、駆動速度の遅さをカバーし、高速での書き込みが可能となる。

【0074】図13は筆記時に印加される駆動波形を示し、(A)は第1例、(B)は第2例を示す。(A)、(B)において、それぞれ(a)は走査電極に印加されるパルス波形、(b)は信号電極に印加されるパルス波形、(c)は両者を合成したパルス波形を示す。

【0075】図13(A)に示す第1例においては、リセット期間にエネルギーの大きいパルスP5(電圧V1-V2)を印加して液晶をホメオトロピック状態にリセットし、続く選択期間にパルスP61、P62(電圧V

1、V1-V2)を印加して液晶を所望の状態にセットする。

【0076】図13(B)に示す第2例においては、リセット期間にパルスP1(電圧V1)を印加して液晶をホメオトロピック状態にすると共に、パルスP21(電圧V3)を印加してフォーカルコニック状態にリセットし、続く選択期間にパルスP61(電圧V4、V4-V5)を印加して液晶を所望の状態にセットする。

【0077】いずれの駆動方法においても選択期間に印加するパルスのパルス幅を変調することにより任意の表示状態、即ち、フォーカルコニック状態、プレーナ状態、または両者の混在した状態を選択することができる。なお、パルス幅変調に代えてパルスの電圧値を変化させて表示状態を選択するようにしてもよい。

【0078】また、筆記具40による入力があった後、所定時間(例えば、5秒)が経過すると、そのとき表示されている画像の再書き込みを行う。筆記によって画像を追加するとクロストークの影響で表示が劣化する場合がある。しかし、このような再書き込みを行うことで、画像劣化を解消することができる。再書き込みを行うまでの時間は、使用者の操作性等を考慮して適宜調整可能である。なお、所定時間の経過で表示を自動的に消去したり、電子ホワイトボード機能から掲示板機能に自動的に切り換えるようにしてもよい。

【0079】なお、筆記位置の検出はタッチパネルにて行っているが、レーザポインタでの投影位置を検出する方式、振動ペンでの振動検出方式、パネルとは別体のタブレットからのペン入力方式、光学カプラ方式等種々の方式を採用することができる。さらに、文字認識機能を付加してもよい。

【0080】次に、前記電子表示装置1の制御手順について説明する。図14は中央処理装置(CPU)135のメインルーチンを示す。モード切換えキー32が操作されてスリープ状態(即ち掲示板の状態)にあったCPUが起床すると、ステップS1で各種パラメータ等の初期化を行うと共に、各部への通電を開始し、内部タイマをスタートさせる。これにより、電子表示装置が電子ホワイトボードとして起動される。

【0081】その後、ステップS2~S8を順次コールし、必要な処理を実行し、ステップS9で内部タイマの終了を確認するとステップS2へ戻る。以下に詳述するように、ステップS2ではキー操作処理、ステップS3では筆記具40で入力された軌跡の表示処理、ステップS4では画面更新処理、ステップS5では再書き込み処理、ステップS6では筆記具操作処理、ステップS7では省電力処理をそれぞれ実行する。また、ステップS8ではトラブル検出等の処理を実行する。

【0082】図15、図16は前記ステップS2で実行されるキー操作処理のサブルーチンを示す。ここでは、ステップS11で操作パネル20上のいずれかのキー2

1～33が、リモートコントローラ60による操作を含めて、オンされたか否かを判定し、オンされたのであれば、ステップS11aで省電力モードと判定された場合にステップS11bで通電を再開し、ステップS12～17でいずれのキーがオンされたのかを確認のうえ、ステップS18～S23で所定の処理を実行する。

【0083】即ち、画面キー21、22、23又は頁切換えキー28、29がオンされたのであれば（ステップS12でYES）、ステップS18で画面（全面）更新指令を発する。履歴キー26、27がオンされたのであれば（ステップS13でYES）、ステップS19で画面（部分）更新指令を発する。頁操作キー30、31がオンされたのであれば（ステップS14でYES）、ステップS20で頁操作処理を行う。モード切換えキー32がオンされたのであれば（ステップS15でYES）、ステップS21でモード切換え処理を行う。通信キー24、25がオンされたのであれば（ステップS16でYES）、ステップS22で通信処理を行う。複写キー33がオンされたのであれば（ステップS17でYES）、ステップS23でプリント処理を行う。

【0084】図17は前記ステップS20で実行される頁操作処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS31で頁登録が入力されたのか（キー30オン）、ステップS33で頁削除が入力されたのか（キー31オン）を判定する。

【0085】頁登録が入力されたのであれば、ステップS32でメモリ165に頁データを追加し、ステップS36で頁操作指令をキャンセルする。

【0086】頁削除が入力されたのであれば、ステップS34でメモリ165から現在表示されている表示画面に対応する頁データを削除し、次頁データを表示させるべくステップS35で画面（全面）更新指令を発し、ステップS36で頁操作指令をキャンセルする。なお、現在表示中の画面が頁登録されていないこともあり得るので、この場合は指示を無視すればよい。また、警告音を発するようにしたり、登録済みの頁を表示してから削除の指示を行うように促すメッセージを画面に表示するようにしてもよい。

【0087】図18は前記ステップS21で実行されるモード切換え処理のサブルーチンを示す。ここでは、モード切換えキー32のオンに基づいて電子ホワイトボードモードから掲示板モードに切り換えられた場合の処理を示す。

【0088】まず、ステップS41でメモリカード163から掲示板データを読み出し、ステップS42で該データを表示パネル10上書き込む。次に、ステップS43で各部への通電をオフし、CPU135はスリープ状態になる。液晶表示素子100はメモリ性を有しているため、通電をオフしても画像表示がそのまま残され、掲示板としての機能を維持する。

【0089】なお、CPU135としては、スリープモードにおいても次のモード切換えキー32の操作を検知できるだけの機能は動作させ続けるタイプのものでもよいし、モード切換えキー32が操作されるまで完全に動作を停止するタイプのものであってもよい。

【0090】図19は前記ステップS22で実行される通信処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS51で画面取込みが入力されたのか（キー25オン）、ステップS55で画面保存が入力されたのか（キー24オン）を判定する。

【0091】画面取込みが入力されたのであれば、ステップS52で外部機器250から画像データを受信し、ステップS53で受信完了を確認すると、ステップS54で画面（全面）更新指令を発し、ステップS58で通信指令をキャンセルする。

【0092】画面保存が入力されたのであれば、ステップS56で表示パネル10に現在表示されている画像のデータを外部機器250に送信し、ステップS57で送信完了を確認すると、ステップS58で通信指令をキャンセルする。

【0093】図20、図21は前記ステップS3で実行される軌跡表示処理を実行する。ここでは、筆記具40又はイレーサ50によるタッチパネル140の押圧（以下、ペンダウンと記す）位置を検出して表示又は消去を行う。

【0094】まず、ステップS61でペンダウンを確認すると、ステップS61aで省電力モードと判定された場合にステップS61bで通電を再開し、ステップS62でペンダウンが筆記具40によるものか否か、ステップS70でイレーサ50によるものか否かを判定する。

【0095】筆記具40によるペンダウンであれば、ステップS63で開始ボタン43がオンされたことを確認のうえ、ステップS64でペン位置（押圧位置）を検出する。次に、ステップS65でペン位置が変化したことを確認すると、ステップS66でペン位置を記憶し、ステップS67でペン位置の走査電極上の画像データ（表示画像、筆記画像）を合成する。

【0096】次に、ステップS68でペン位置に対応する走査電極をオンし、他の走査電極をオフして対応走査電極上の画素に書き込みを行う。太線が選択されている場合は、ペン位置を含む隣接した複数の走査ラインについて順次データを書き込む。さらに、ステップS69で再書き込み用タイマをリセットしてスタートさせる。

【0097】イレーサ50によるペンダウンであれば、ステップS71で開始ボタン53がオンされたことを確認のうえ、ステップS72で押圧位置を検出する。この検出に基づいてステップS73で消去領域を算出し、ステップS74で画面（部分）更新指令を発する。

【0098】なお、イレーサ50により消去を行う場合（特に走査ラインを横切る方向にイレーサ50を移動さ

せる場合)は、複数の走査ラインに書込みを行う必要があり、書込みがイレーサの動きにリアルタイムに追従できないおそれがある。従って、イレーサ50の移動軌跡を記憶しておき、操作者による一連のイレーサ動作が終了した後、記憶された移動軌跡データに従って一括して画面を書き換えるようにしてもよい。

【0099】筆記具40やイレーサ50によるペンダウンでなければ、表示パネル10への操作者の不用意な接触等による画像の乱れを取り除くため画面全体の再書込みを行うべく、ステップS75で再書込み用タイマをリセットしてスタートさせる。

【0100】図22は前記ステップS4で実行される画面更新処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS81で画面更新処理指令が発せられたことを確認すると、ステップS82でそれが部分更新指令又は全面更新指令のいずれであるかを判定する。部分更新指令であれば、ステップS83で画面の部分更新処理(筆記履歴、消去)を実行する。即ち、筆記履歴キー26、27による筆記履歴の表示指令であれば、時系列に登録された一連の筆記データを、前キー26を操作するたびに新しい筆記データから筆記されたのとは逆の順序で一つずつ消去するように部分書換えを行い、後キー27を操作するたびに筆記データを筆記された順の一つずつ表示するように部分書換えを行う。イレーサ50による消去指令であればイレーサ50の移動軌跡部分の表示を消去するように部分書換えを行う。

【0101】その後、ステップS84で更新完了が確認されると、ステップS85で部分更新指令をキャンセルし、ステップS86で再書込み用タイマをリセットしてスタートさせ、さらに、ステップS90で省電力用タイマをリセットしてスタートさせる。

【0102】一方、全面更新指令であれば(ステップS82でNO)、ステップS87で画面の全面更新処理(リセット、復帰、前・後頁、受信画像、再書込み)を実行する。即ち、消去キー21による消去(リセット)の指令であれば画面を白色等の単色に統一したりマス目などの所定の背景パターンのみを表示し、復帰キー22による復帰指令であれば背景用メモリ及び筆記用メモリからデータを読み出して消去前の画像を表示し、前・後頁キー28、29による頁切換え指令であればメモリに登録されている頁データに従って前又は後の頁を表示し、画像取込みキー25による画像受信指令であれば外部機器から取り込んだ画像を表示し、再書込みキー23による再書込み指令であれば現在画像メモリに記憶されている画像データに基づいて再度書込みを行う。また、頁削除に伴う表示(後頁の表示、登録頁が全て削除されたことを示す画面のリセットなど)も行われる。なお、画像の消去の際に画像データを退避させる退避用メモリを設けておき、画像復帰の際にこの退避用メモリから元の画像データを読み出すようにしてもよい。

【0103】その後、ステップS88で更新完了が確認されると、ステップS89で全面更新指令をキャンセルし、ステップS90で省電力用タイマをリセットしてスタートさせる。

【0104】図23は前記ステップS5で実行される再書込み処理のサブルーチンを示す。ここでは、ステップS91で再書込み用タイマのカウントアップが確認されると、ステップS92で画面(全面)更新指令を発し、ステップS93で再書込み用タイマをオフする。

【0105】この再書込み処理における画面(全面)更新指令により前述した再書込みが行われる。これにより、表示パネル10への操作者の不用意な接触等による画像の乱れを取り除いたり、部分書換えによるクロストークの影響を取り除くことができる。なお、画面への不用意な接触をタッチパネル140で検出できない場合を想定して、一定時間ごと(例えば10分ごと)に自動的に再書込みを行うようにしてもよい。

【0106】図24は前記ステップS6で実行される筆記具操作処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS101で線幅変更キー44a、44bの操作に基づいて線幅変更処理を行い、ステップS102で色変更ダイヤル55の操作に基づいて色変更処理を行う。

【0107】具体的には、線幅変更キー44a、44b及び色変更ダイヤル55の操作に合わせて、RAMの所定領域に記憶される線幅データや色データを更新し、軌跡表示処理を行う際にこの更新データが反映されるようにする。

【0108】図25は前記ステップS7で実行される省電力処理のサブルーチンを示す。ここでは、タッチパネル140が押圧された状態でない場合(ステップS111でNO)、ステップS112で省電力用タイマのカウントアップが確認されると、ステップS113で省電力モードを実行し、ステップS114で省電力用タイマをオフする。

【0109】ステップS113の省電力モードでは、例えば、①タッチパネル140をスリープ状態(ペンダウンのみを検出できる低消費電力状態)にしたり、②駆動回路をスリープ状態(例えば、駆動ICに電力の供給を行うDC-DCコンバータをオフして電力消費を抑えた状態)にしたり、③赤外線検出器18をスリープ状態(リモコンからの赤外線送信の有無のみを検出できる低消費電力状態)にすることにより、電子表示装置1の消費電力を抑える。これは本表示装置1がメモリ性を有する表示パネル10を使用していることにより、表示を維持するための電力が不要であるため、最低限ペン入力や操作キーの操作など操作者からの操作が検出できさえすれば、電子表示装置1の全体を常に通電状態にしておく必要がなく、表示装置1はスリープ状態にあっても問題を生じないことによって実現できるのである。

【0110】(第2実施形態、図26～図28参照)本

第2実施形態における電子表示装置は、基本的には前記第1実施形態に示したものと同様である。第1実施形態と異なるのは、図26に示すリモートコントローラ60'を使用する点であり、このコントローラ60'はレーザー照射機能に代えて表示パネル10上にポインタG(図27参照)を任意の位置に表示させる機能を備えている。なお、図27は図12(B)と同じ表示態様を示している。

【0111】即ち、リモートコントローラ60'にはジョイスティック66を有するポインティングデバイス65が設けられ、ジョイスティック66を上下左右に操作することでポインタGを任意の位置に移動させることができる。ポインタGは初期時は定位置にセットされており、ジョイスティック66の操作方向及び操作量が送信部61から赤外線検出器18を介して中央処理装置135へ送られ、移動すべき位置が算出されると共に、表示パネル10上でのポインタGの表示が書き換えられる。

【0112】さらに、このコントローラ60'において、ポインティングデバイス65の操作を容易にするため、操作パネル20に対応するキー21~33は、通常、開閉蓋69にて覆われている。これにより、キー21~33での誤操作が防止される。また、左ボタン67、右ボタン68は筆記データの指定/解除を行うものである。

【0113】本第2実施形態である電子表示装置の制御手順も前記第1実施形態で説明したものと基本的には同様である。異なるのはステップS3で実行される軌跡表示処理のサブルーチンの一部である。

【0114】図28は本第2実施形態における軌跡表示処理のサブルーチンを示し、ステップS61~S75は図20、図21に示したサブルーチンと同様である。異なる点は、ステップS61でペンダウンではないと判定された場合は、ステップS76でポインティングデバイス65が操作されたか否かを判定する。

【0115】操作されたのであれば、操作されたポインタGの位置をステップS77で算出し、ステップS78でポインタGの現位置・元位置に相当する各走査電極の画像データをそれぞれ作成する。さらに、ステップS79でポインタGの現位置・元位置に相当する走査電極を順次オンし、他の走査電極はオフして順次書込みを行う。その後、ステップS80で再書込み用タイマをリセットしてスタートさせる。

【0116】(第3実施形態、図29参照) 本第3実施形態における電子表示装置は、基本的には前記第2実施形態に示したものと同様である。第2実施形態と異なるのは、図29に示すように、表示パネル10の最下段に操作メニュー11を表示して操作者によるタッチ入力が可能構成とした点にある。また、画面の全面更新処理でもメニューは消えないように制御される。

【0117】ここに示す操作メニュー11は、筆記デー

タに関するものであり、消去、選択、解除、移動、回転、反転、パレット、線幅、拡大、縮小、保存の処理である。操作メニュー11を表示してタッチパネル140による入力を可能とすることで、前記筆記具40、コントローラ60、60'や操作パネル20に設けるキーを少なくすることができる。

【0118】なお、図27は図12(B)及び図25と同じ表示態様を示しており、共通する表示部分には同じ符号が付されている。

【0119】(他の実施形態) なお、本発明に係る電子筆記装置及び電子ホワイトボードは前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0120】特に、電子筆記装置や電子ホワイトボードとしての外観的構成、画面構成、操作スイッチの配置等は任意である。電子筆記装置や電子ホワイトボードの専用機として構成されていてもよい。

【0121】また、電子筆記装置は電子ホワイトボードのような実施形態のものに限らず、電子書籍装置や電子画板などの携帯電子機器の形態であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態である電子表示装置を掲示板として使用するときの外観斜視図。

【図2】前記電子表示装置を電子ホワイトボードとして使用するときの外観斜視図。

【図3】前記電子表示装置の操作パネルを示す正面図。

【図4】前記電子表示装置で使用される筆記具を示す立面図。

【図5】前記電子表示装置で使用されるイレーサを示す斜視図。

【図6】前記電子表示装置で使用されるリモートコントローラを示す斜視図。

【図7】前記電子表示装置の表示パネルを構成する液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図8】前記液晶表示素子のフィルム基板上に柱状構造物及びシール材を形成した状態を示す平面図。

【図9】前記液晶表示素子の製作工程を示す説明図。

【図10】前記液晶表示素子の駆動回路を示すブロック図。

【図11】前記電子表示装置の制御部を示すブロック図。

【図12】前記電子表示装置の掲示板としての表示例及び電子ホワイトボードとしての表示例を示す説明図。

【図13】前記液晶表示素子の駆動パルス波形を示すチャート図。

【図14】前記電子表示装置の制御手順であるメインルーチンを示すフローチャート。

【図15】キー操作処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図16】キー操作処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

ャート図、図15の続き。

【図17】頁操作処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図18】モード切換え処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図19】通信処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図20】軌跡表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図21】軌跡表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図、図20の続き。

【図22】画面更新処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図23】再書き込み処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図24】筆記具操作処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図25】省電力処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図26】第2実施形態である電子表示装置に使用され

るリモートコントローラを示す斜視図。

【図27】前記第2実施形態である電子表示装置の表示例を示す説明図。

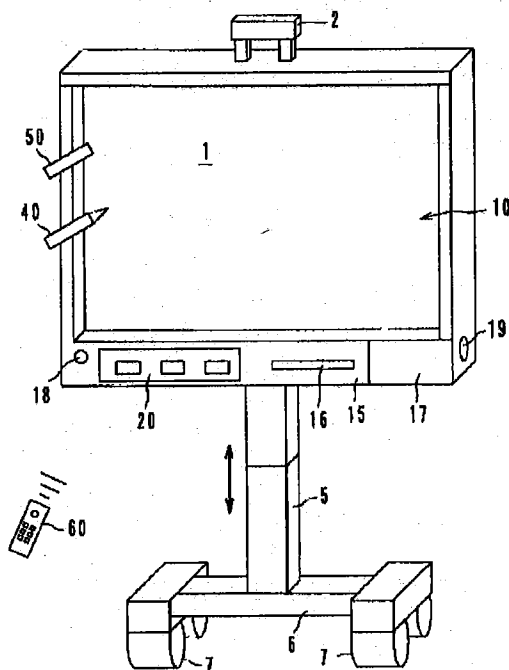
【図28】前記第2実施形態である電子表示装置における軌跡表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図29】第3実施形態である電子表示装置の表示例を示す説明図。

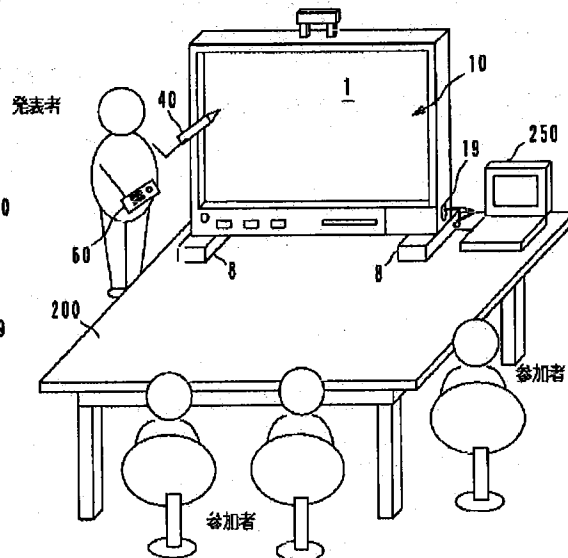
【符号の説明】

- 1…電子表示装置
- 10…液晶表示パネル
- 40…筆記具
- 50…イレーサ
- 65…ポインティングデバイス
- 100…液晶表示素子
- 112…フィルム基板
- 113, 114…電極
- 116…液晶
- 135…中央処理装置
- 140…タッチパネル

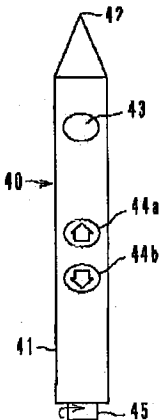
【図1】



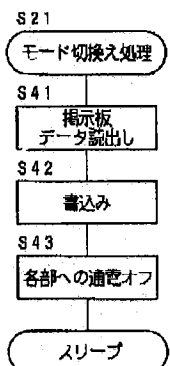
【図2】



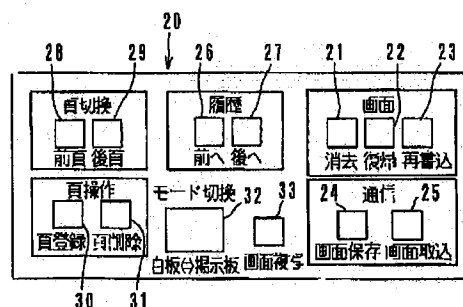
【図4】



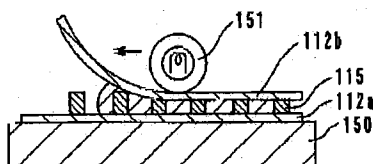
【図18】



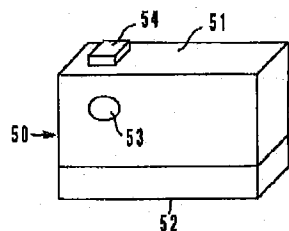
【図3】



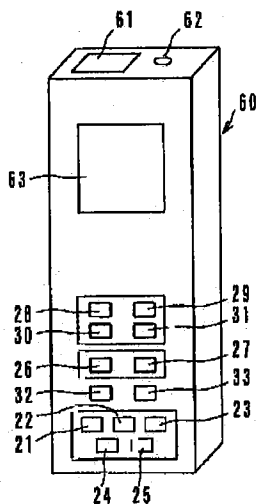
【図9】



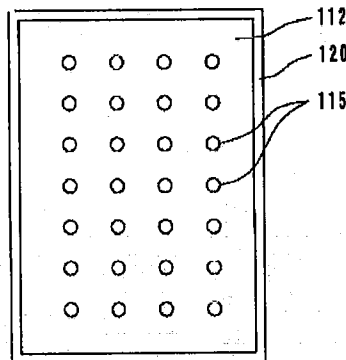
【図5】



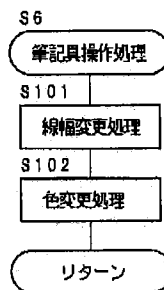
【図6】



【図8】

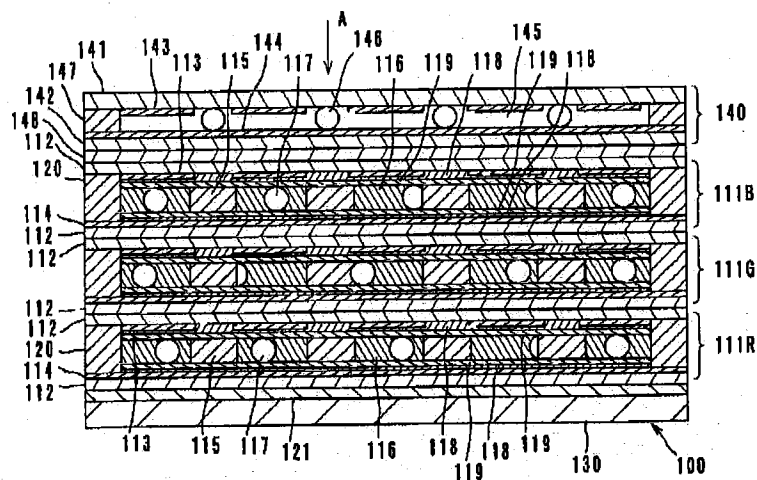


【図24】

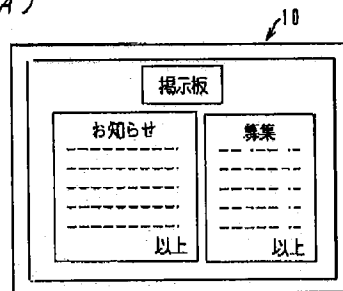


【図12】

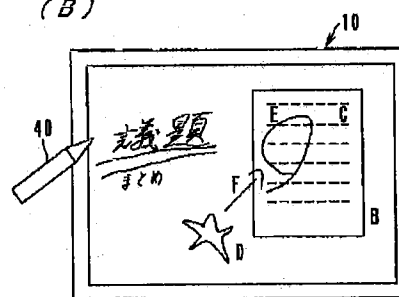
【図7】



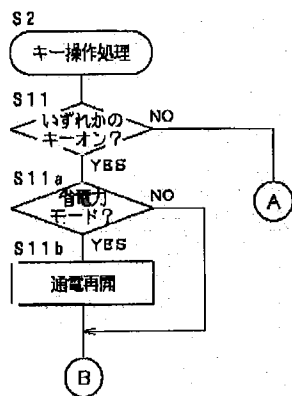
(A)



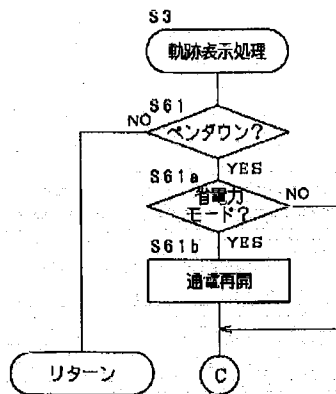
(B)



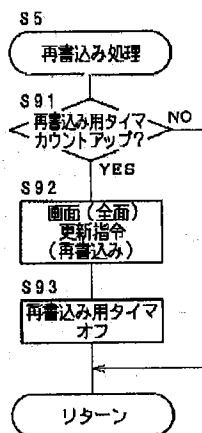
【図15】



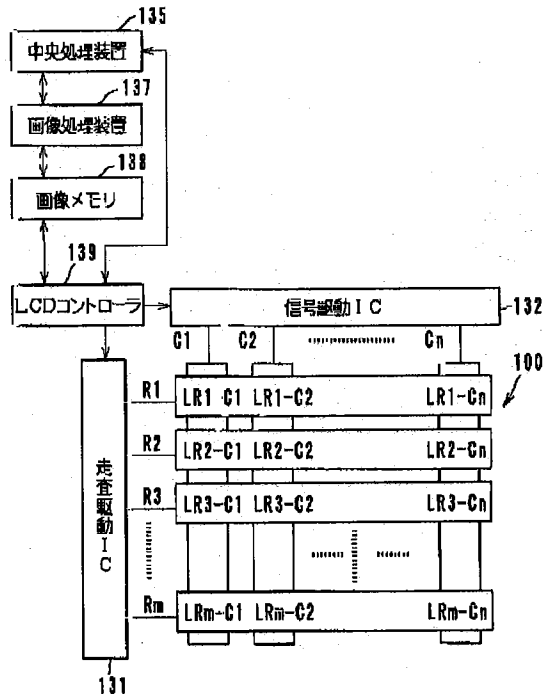
【図20】



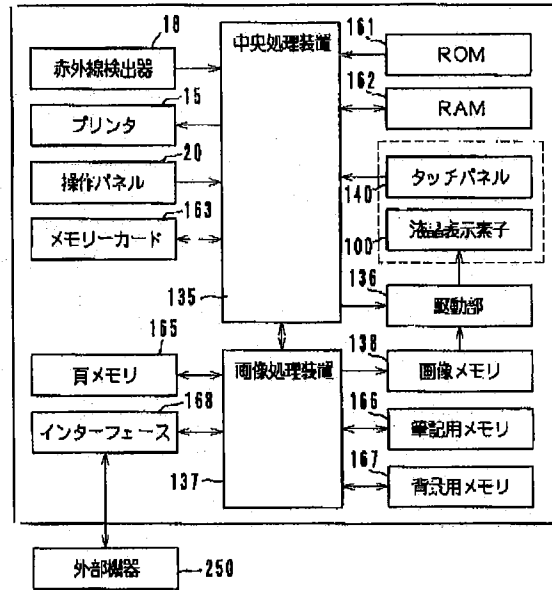
【図23】



【図10】

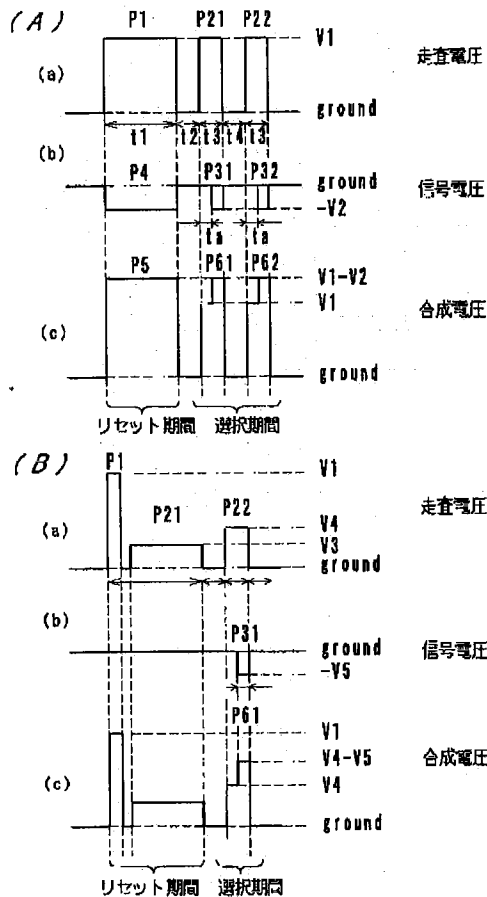


【図11】

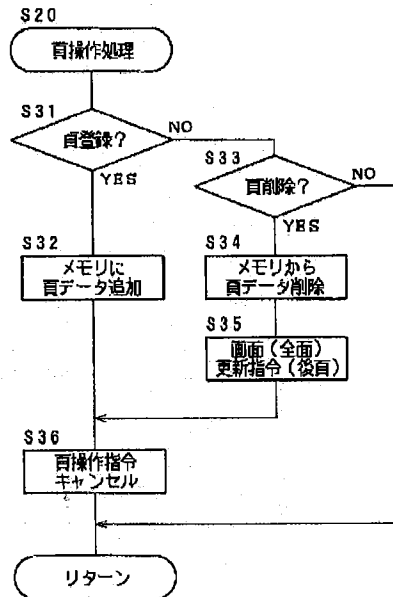
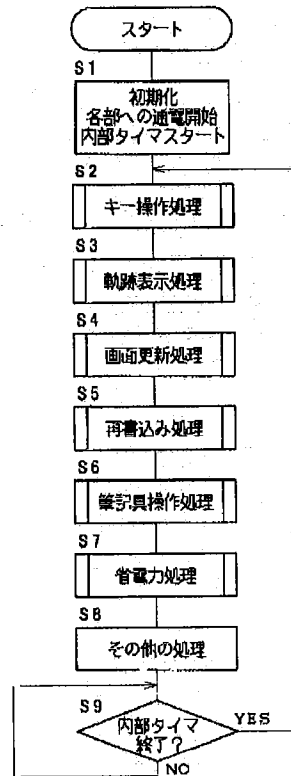


【図17】

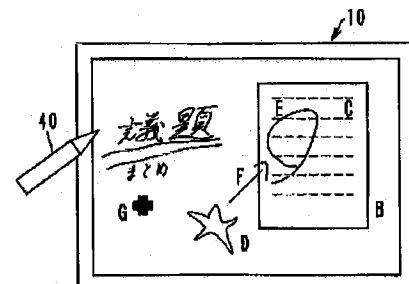
【図13】



【図14】

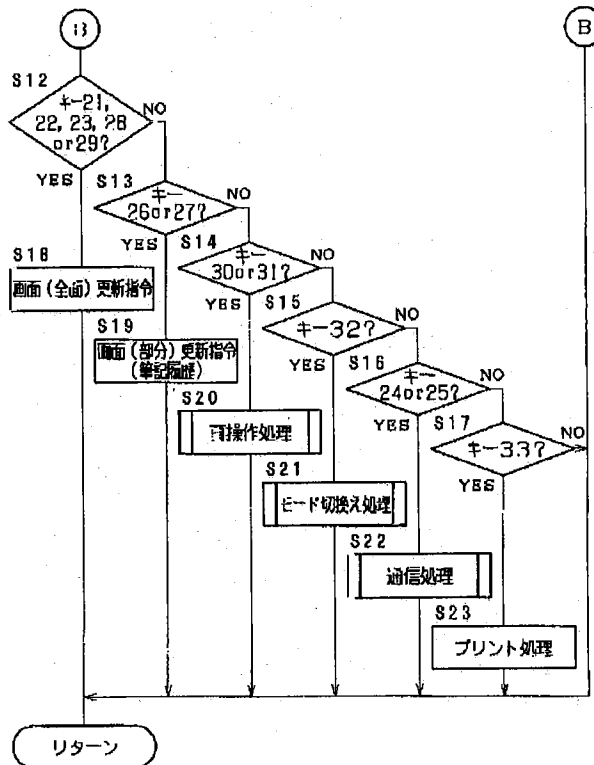


【図27】

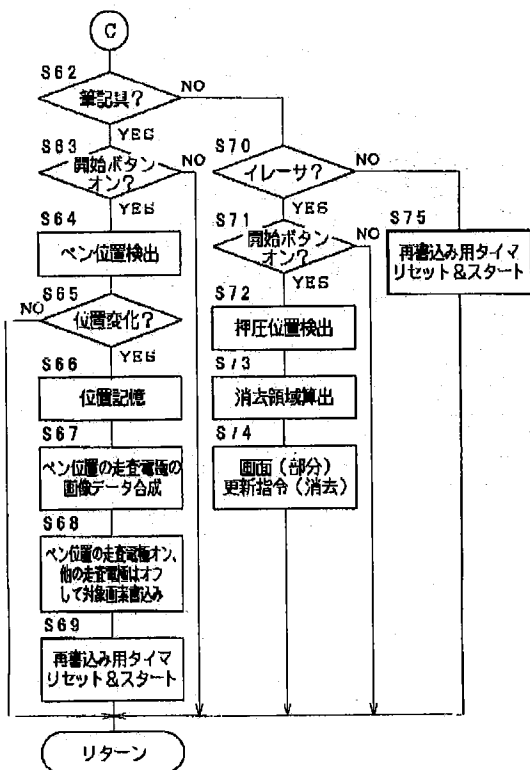




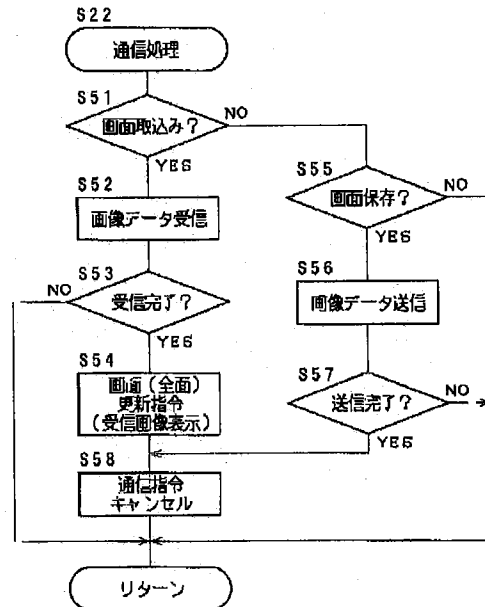
【図16】



【図21】



【図19】



【図22】

